

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59-126689

⑮ Int. Cl.³
H 01 L 41/08

識別記号

庁内整理番号
B 7131-5F

⑬ 公開 昭和59年(1984)7月21日

発明の数 1
審査請求 有

(全 7 頁)

⑭ 太陽熱機関と圧電素子による高電圧発生装置

用物理学会学術講演会において発表

⑯ 特 願 昭58-1971

⑰ 発 明 者 杉田利男

⑱ 出 願 昭58(1983)1月10日

立川市高松町2-17-12

特許法第30条第1項適用 昭和57年9月28日
~30日社団法人応用物理学会主催の第43回応

⑲ 出 願 人 杉田利男

立川市高松町2-17-12

⑳ 代 理 人 弁理士 中村純之助

明 細 書

1. 発明の名称 太陽熱機関と圧電素子による
高電圧発生装置

本発明は、太陽エネルギーによって太陽熱機関
を作動させ、さらにその出力である力学的エネル
ギーを圧電素子にて電気エネルギーに変換させて
高電圧を発生する装置に係るもので、特に、構成
が簡易で、小形化可能、低価格の太陽エネルギー
利用装置に関する。

2. 特許請求の範囲

〔従来技術〕

(1) 太陽光を受けて加熱される高温部と空冷ある
いは水冷される低温部とをシリンダ外周部に備
えて太陽光により作動する熱サイクル機関と、こ
の熱サイクル機関から発生する運動エネルギーに
より圧電素子を繰り返し衝撃させて高電圧を出力
する高電圧発生装置とを備えたことを特徴とする
太陽熱機関と圧電素子による高電圧発生装置。

現在、エネルギー資源として、主として、石油
石炭、天然ガス、ウラン等が使用されているが、
これらの地下埋蔵資源は、近い将来枯渇すると考
えられ、また、これらを使用することで公害問題
が生じている。このため、新しい種類のエネルギ
ー資源が必要となっている。特に、我が国には、
上記の地下資源は、石炭を除いてはほとんど存在
しないので、新エネルギー源の開発は火急の問題
である。

(2) 特許請求の範囲第1項記載の装置において
前記熱サイクル機関が、等容加熱、等温膨張、等
容冷却、等温圧縮なる4つの状態変化を組合わ
せた可逆サイクルを行なうスターリング・サイクル
・エンジンであることを特徴とする太陽熱機関と
圧電素子による高電圧発生装置。

このような状況下において、我が国では、太陽
エネルギー、地熱エネルギー、石炭エネルギー及
び水素エネルギーの利用技術の開発を柱とした「
新エネルギー技術研究開発計画」(サンシャイン

3. 発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

特開昭59-126689(4)

よってブーリ25に伝達され、金属製円筒21が回転する。この円筒21が回転するとその側面に施設された短翼22によって打撃子26の尾部が押し下げられる。打撃子26はスプリング28によって復位するようになっているので、復位する際にその頭部に圧電素子29の上部の突起32を衝撃する。こうして、圧電素子29は衝撃による高電圧の発生を行なう。発生した高電圧は電極30、31から導線33によって、ガス放電管34の電極35、36に印加され、ガス放電管34を点灯させる。

第3図実施例構成をもつ実際装置を製作した結果について説明する。その寸法その他は以下の通りである。太陽熱機関として

- 主シリンダ1：内径28mm、外径32mm、長さ100mm
- ディスプレイサ2：外径24mm、長さ60mm
- 動力用シリンダ4：内径20mm、外径25mm、長さ60mm
- 動力用ピストン6：外径19mm、長さ20mm
- はずみ車10、11：直径100mm
- 凹面鏡17：直径45mm、アルミニウム製

分圧器によって分圧し、得られた電圧をウェーブ・メモリ40に記憶させた後、X-Y記録計50により波形を記録させた。なお、 R_3 は保護抵抗、 R_4 とAはショック吸収器である。第6図は記録波形の例である。0.5ミリ秒程度の周期をもった減衰振動である。波高値は約12KVであった。

なお、上記実施例において、主シリンダ1の作製材料としては、鉄、銅等の金属；石英、耐熱ガラス等のガラス；窒化ほう素等のセラミック；のいずれをも採用することができ、また、主シリンダ1の冷却は空冷、水冷のいずれでも差支えなく、さらに圧電素子29としては、ジルコン・チタン酸鉛系磁器〔 $PbTiO_3$ と $PbZrO_3$ との固溶体〕、メタニオブ酸系磁器〔 $Pb(Mg_{\frac{1}{2}}Nb_{\frac{1}{2}})O_3-PbTiO_3-PbZrO_3$ の固溶体〕、チタン酸バリウム磁器〔 $BaTiO_3-CoTiO_3$ 系、 $(Ba-Pb)TiO_3$ 系、 $(Ba-Pb-Ca)TiO_3$ 系〕等が採用できる。

また、第3図構成においては、金属製円筒21は軸23にただ1個設けられるとして説明したが、軸23に複数個の金属製円筒21、21、---を取付け、

金属円筒21：直径20mm、長さ40mm

圧電素子29として、直径2mm、長さ5mm、チタン酸バリウム磁器製のものを、放電管34として直径9mm、長さ72mm、アルゴンガス封入のものを使用した。この装置を、晴天時、午前10時から午後3時まで、室外に置き、太陽光を凹面鏡17にて主シリンダ1の高温部Hに集光させることにより、太陽熱機関が回転し、その力学的運動によって圧電素子29を衝撃して高電圧を発生し、この高電圧によってガス放電管34を点灯させることができた。朝、晩及び夜間ならびに曇天、雨天においては、凹面鏡による太陽光の集光の代わりに、アルコール等を燃料として主シリンダ1の高温部Hを加熱することで、同様に高電圧が発生し、ガス放電管を点灯させることができた。

上記装置における、圧電素子29に発生する電圧波形例を突測した結果を第5図、第6図に示す。第5図は使用した波形測定系の構成図、第6図は記録波形の一例である。圧電素子29に発生した電圧を抵抗 $R_1=1000M\Omega$ 、 $R_2=51\Omega$ で構成される

各円筒ごとに図の26~32で示される打撃子、圧電素子系を配置することにより、複数個のガス放電管を同時に点灯させることも、あるいは封入ガスを異にする、即ち発光色の異なる、多種類の放電管を同時に点灯させることも可能である。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、太陽光を集光して熱サイクル機関の高温部を加熱して熱機関を作動させることで太陽エネルギーを力学的エネルギーに変換し、発生した力学的エネルギーで圧電素子を衝撃してガス放電灯や蛍光灯を点灯させるのに充分なだけの高電圧を発生させる構成であることから、従来の太陽光→熱変換発電方式に比較して極めて小規模かつ簡易な、従って小形、低価格の太陽エネルギー利用装置とすることができ、また従来の太陽光を直接、電気に変換する太陽電池に比較してはるかに高電圧を発生し得る装置とすることができ、一般家庭や小規模工場等において採用しても大きな省エネルギー効果を発揮することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はスクーリング・サイクル・エンジンの作動原理説明図、第2図は第1図エンジンの圧力・体積線図、第3図は本発明の一実施例構成図、第4図は第3図中のX-X'断面図、第5図は第3図中の圧電素子発生電圧の波形測定構成図、第6図は同じく測定波形の一例を示す図である。

35, 36 ... ガス放電管の電極

40 ... ウェーブ・メモリ

50 ... X-Y記録計

C ... シリンダ

D, D' ... ディスプレサとその柄

P, P' ... ピストンとその柄

H ... 高温部

L ... 低温部

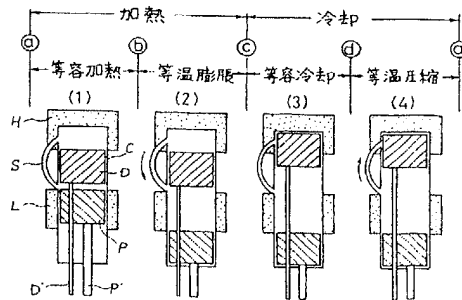
S ... 側管

符号の説明

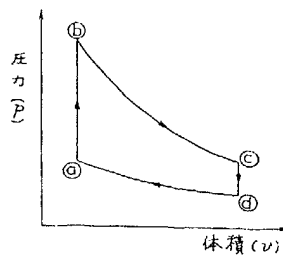
- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1 ... 主シリンダ | 2 ... ディスプレサ |
| 3 ... ディスプレサ・シャフト | |
| 4 ... 動力用シリンダ | 5 ... 導管 |
| 6 ... 動力用ピストン | |
| 8 ... ピストン・シャフト | 9, 14 ... クランク |
| 10, 11 ... はずみ車 | 16, 16' ... 気密シール |
| 17 ... 凹面鏡 | 18 ... 太陽光 |
| 19, 25 ... ブーリー | 21 ... 金属製円筒 |
| 22 ... 短脚 | 26 ... 打撃子 |
| 28 ... スプリング | 29 ... 圧電素子 |
| 30, 31 ... 電極 | 32 ... 突起 |
| 34 ... ガス放電管 | |

代理人弁理士 中村 純之助

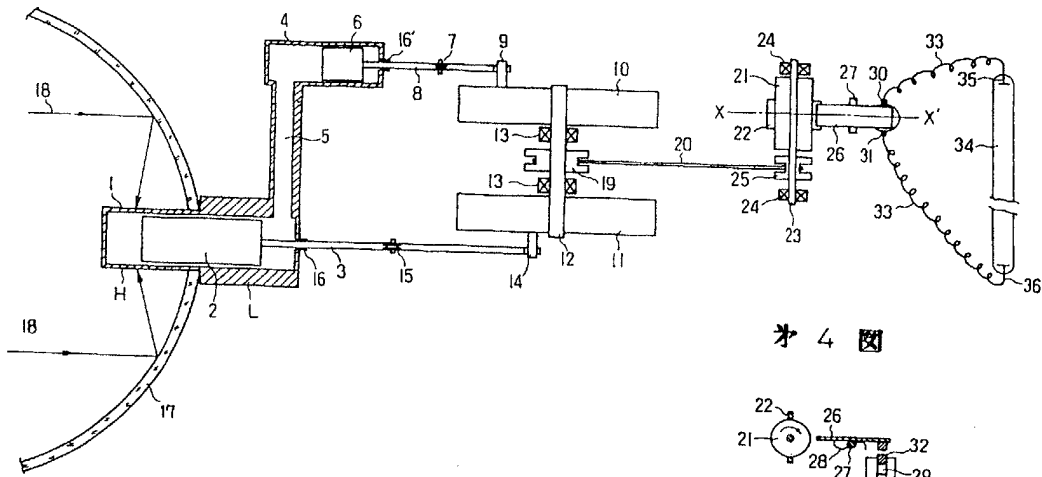
図面の移写(内容に変更なし)
第1図



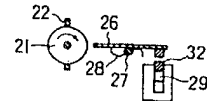
第2図



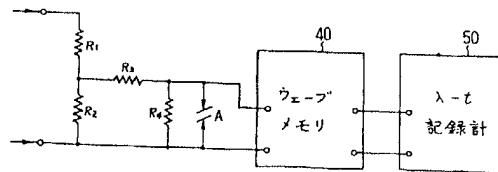
オ 3 図



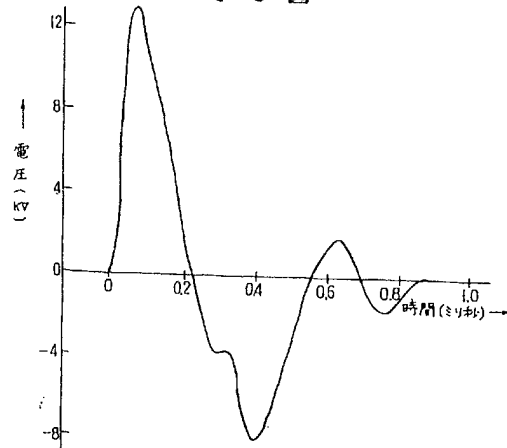
オ 4 図



オ 5 図



オ 6 図



手続補正書(自発)

昭和58年 11月 14日



特許庁長官 殿

事件の表示 昭和58年1月10日に提出した特許願
発明の名称 太陽熱機関と圧電素子による高電圧発生装置

補正をする者

事件との関係 特許出願人
住所 東京都立川市高松町2-17-12
氏名 杉田利男

代理人

住所 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
新丸の内ビルヂング3階441号(〒100) (電話214-0502)
氏名 (6835) 中村純之助

補正の対象 図面、証明書、宣誓書

補正の内容 (1) 浄書した図面、証明書、宣誓書各1通を補充する。

補正の内容

- (1) 特許請求の範囲を添付別紙のように訂正する
- (2) 明細書第14頁第5行と第6行との間に次の文章を加入する。

「なお、上記実施例においては圧電素子を繰り返し衝撃させて高電圧を発生させたが、圧電素子を押圧することにより高電圧を発生させてもよいことはもちろんである。」

特開昭59-126689(7)

手続補正書(自発)

昭和58年3月29日

特許庁長官 殿

事件の表示 昭和58年特許願第1971号
発明の名称 太陽熱機関と圧電素子による高電圧発生装置

補正をする者

事件との関係 特許出願人
住所 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
氏名 杉田利男

代理人

住所 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
新丸の内ビルヂング3階441号(〒100) (電話214-0502)
氏名 (6835) 中村純之助

補正の対象 明細書の特許請求の範囲および発明の詳細な説明の各欄。

補正の内容 添付別紙のとおり。

別紙

特許請求の範囲

- (1) 太陽光を受けて加熱される高温部と空冷あるいは水冷される低温部とをシリンダ外周部に備えて太陽光により作動する熱サイクル機関と、この熱サイクル機関から発生する運動エネルギーにより圧電素子を作動させて高電圧を出力する高電圧発生装置とを備えたことを特徴とする太陽熱機関と圧電素子による高電圧発生装置。

- (2) 特許請求の範囲第1項記載の装置において、前記熱サイクル機関が、等容加熱、等温膨張、等容冷却、等温圧縮なる4つの状態変化を組合わせた可逆サイクルを行なうスターリング・サイクル・エンジンであることを特徴とする太陽熱機関と圧電素子による高電圧発生装置。